

ЗМІСТ

1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ

1.1. Гідротехніка та її застосування в різних галузях народного господарства	6
1.2. Застосування гідротехніки в рибництві та основні питання рибогосподарської гідротехніки.	8
1.3. Групи гідротехнічних споруд, що застосовуються в рибництві.	9
1.4. Гідротехнічні вузли.	11
1.5. Типи рибоводних господарств. Схема розміщення рибоводних ставків різних категорій. Технічні вимоги до ставків.	13
1.6. Форелеві господарства.	18
1.7. Схеми розміщення рибоводних ставків у коропових, форелевих і нерестово-вирощувальних господарствах . . .	18
1.8. Джерела водопостачання, водний баланс та потреба у воді рибоводних господарств.	22
Питання для самоконтролю.	23

2. НИЗЬКОНАПІРНІ РУСЛОВІ ЗЕМЛЯНІ ГРЕБЛІ І ДАМБИ СТАВКІВ

2.1. Греблі, їхнє призначення та основні вимоги до них.	24
2.2. Ґрунти та їхні будівельні властивості.	26
2.3. Підземні води.	30
2.4. Типи земляних насипних гребель.	34
2.5. Конструювання поперечного профілю земляної греблі.	36
2.5.1. Закладення укосів.	36
2.5.2. Гребінь греблі.	37
2.5.3. Кріплення укосів.	38
2.5.4. Спряження тіла греблі з основою, берегами та іншими спорудами.	40
2.5.5. Дренажі та протифільтраційні пристрої гребель.	41
2.6. Фільтраційні розрахунки земляних гребель.	42
2.7. Осідання ґрунтових гребель.	45
2.8. Розрахунки стійкості укосів гребель.	46
2.9. Дамби ставків та водойм.	47
Питання для самоконтролю.	49

3. ВОДОСКИДНІ СПОРУДИ

3.1. Типи водоскидних споруд	50
3.2. Водоскиди автоматичної дії	52
3.2.1. Водоскидні канали	52
3.2.2. Відкритий бетонний водоскид	53
3.2.3. Баштовий водоскид	54
3.3. Регульовані водоскидні споруди	55
3.3.1. Призначення регульованих водоскидів	55
3.3.2. Конструкція відкритого берегового водоскиду із затворами	55
3.3.3. Фільтраційний розрахунок підземного контуру флютбету	58
3.3.4. Гідравлічні розрахунки відкритих водоскидів	60
3.4. Інші типи водоскидів	61
3.5. Водовипускні та водоспускні споруди	62
Питання для самоконтролю	63

4. СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ОСУШЕННЯ РИБОВОДНИХ СТАВКІВ

4.1. Водоподавальні канали, лотоки, трубопроводи	64
4.2. Гідравлічні розрахунки водогонів	68
4.3. Головні водозабірні споруди	68
4.4. Регулювальні споруди	68
4.5. Водовипуски з каналів у стави	69
4.6. Спряжувальні споруди	70
4.7. Перехідні споруди	70
4.8. Аератори і фільтри	71
4.9. Нагінні канали	71
4.10. Рибозбірно-осушувальні і скидні канали	71
4.11. Донні водоспуски	72
4.12. Рибовловлювачі	72
Питання для самоконтролю	73

5. ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ РИБОВОДНИХ ЗАВОДІВ

5.1. Водопостачання та водовідведення рибоводних заводів	74
5.2. Садки і басейни	75

6. РИБОЗАХИСНІ ТА РИБОПРОПУСКНІ СПОРУДИ	
6.1. Рибозахисні та рибозагороджувальні споруди.	78
Питання для самоконтролю.	81
6.2. Рибопропускні споруди.	81
Питання для самоконтролю.	86
7. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД	
7.1. Завдання експлуатації гідротехнічних споруд.	87
7.2. Нагляд за гідротехнічними спорудами.	87
7.3. Пошкодження земляних гідротехнічних споруд та їх ліквідація.	88
7.4. Пошкодження бетонних і залізобетонних гідротехнічних споруд та їх ліквідація.	92
7.5. Організація робіт з пропуску паводка.	93
Питання для самоконтролю.	94
8. ВИШУКУВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ І ЗАВОДІВ	
8.1. Вишукування рибоводних господарств і заводів.	95
8.2. Стадії проєктування.	97
8.3. Типове проєктування.	98
Питання для самоконтролю.	98
9. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	
9.1. Організаційні заходи і підготовчі роботи.	99
9.2. Пропуск будівельних витрат води.	100
9.3. Земляні роботи.	100
9.4. Бетонні і залізобетонні роботи.	101
Питання для самоконтролю.	102
10. РИБОГОСПОДАРСЬКА МЕЛІОРАЦІЯ	
10.1. Меліоративні роботи на водозбірній площі.	103
10.2. Меліоративні роботи в рибоводних ставах.	104
Питання для самоконтролю.	106
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	107

1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ

1.1. Гідротехніка та її застосування в різних галузях народного господарства

Необхідність використання води для власних потреб приму-сила людей займатись гідротехнічним будівництвом ще в далекому минулому.

Гідротехнікою називається галузь науки і техніки, що займається питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд; інженерні споруди, призначені для цих цілей, називають гідротехнічними.

Гідротехніка пов'язана з такими науками, як гідрологія і гідравліка, геологія і гідрогеологія, геодезія, будівельна механіка, будівельні матеріали і конструкції та ін.

Гідрологія вивчає характер і потужність природних водотоків, знання яких необхідне для встановлення витрати води в них і можливості пропуску цих витрат через гідротехнічні споруди. У результаті отриманих даних про водотік виконуються водогосподарські розрахунки, що дає можливість правильно запроектувати гідротехнічні споруди.

Гідравліка дає можливість визначити розміри водопропускних отворів гідротехнічних споруд, швидкості течії води, тиск води і т. п.

Геологія дає змогу встановити характер ґрунтів у районі будівництва гідротехнічної споруди і можливість зведення споруди на даній ділянці.

Гідрогеологія вивчає режим ґрунтових вод і зміни цього режиму внаслідок будівництва гідротехнічної споруди.

Геодезія дає можливість отримати дані про рельєф ділянки, де буде будуватись гідротехнічний вузол чи окрема гідротехнічна

споруда. Знання рельєфу місцевості дає змогу правильно вибрати місце розміщення споруд, вибрати створ греблі, намітити трасу водопровідного каналу та ін.

Для визначення розмірів гідротехнічних споруд необхідно знати будівельну механіку, будівельні матеріали і конструкції. На основі розрахункових даних названих наук розробляються конструкції різноманітних гідротехнічних споруд: гребель і дамб, водоскидних і водозабірних споруд, водогонів (канали, лотки, труби), регуляційних та виправних споруд, спеціальних гідротехнічних споруд, що використовуються в рибництві (рибоходи, рибопідймачі), споруд меліоративних систем (канали, шлюзи-регулятори) та ін.

Ще в стародавні часи люди використовували воду для зрошення земель та водопостачання міст, будували споруди для захисту від повеней.

За 4000 р. до н. е. в Єгипті була споруджена гребля з каменю. За 4400 р. до н. е. водами р. Ніл зрошувались землі в його долині.

Зрошувальні канали будувались у VI–VII ст. у Хорезмі. У XII–XIII ст. були побудовані в Грузії Алазанський і Самгорський зрошувальні канали.

При розкопках в Новгороді був відкритий водогін, найдревніший у Північній і Центральній Європі. Труби водогону були дерев'яними, циліндричними. Прокладку труб відносять до XI сторіччя.

XVII і XVIII ст. у Росії характеризуються широким розвитком гідротехніки. На Уралі, Алтаї, у Карелії було побудовано в цей час більше 200 заводських гребель. Гідротехнік К. Д. Фролов будував на Алтаї гідросилову установку, до складу якої входила Зміїногірська земляна гребля висотою 18 м.

За Петра I будувались водні шляхи. У 1703–1722 рр. створене воднотранспортне з'єднання р. Оки з Доном і Волги з Балтійським морем. Після 1917 р. на території тодішнього СРСР почало широко розвиватись водогосподарське і гідротехнічне будівництво. У 1926 р. став до ладу первісток гідробудівництва – Волховський гідровузол. У 1932 р. введений в експлуатацію перший агрегат Дніпровської ГЕС, у 1958 р. – найпотужніша на той час у світі Волзька ГЕС. Були побудовані каскади гідроелектростанцій на Волзі, Дніпрі, Ангрі, Єнісеї та ін.

Гідротехнічне будівництво ведеться для різних галузей і різного призначення: для осушення і зрошення, обводнення і водопостачання, судноплавства, енергетики, розведення риби, захисту територій від повеней та ін.

1.2. Застосування гідротехніки в рибориборстві та основні питання рибогосподарської гідротехніки

Гідротехніка, що застосовується в різних галузях рибориборства, називається **рибориборською гідротехнікою**.

У зв'язку з будівництвом водосховищ, ставкових господарств, систем зрошувальних каналів, рибоводних заводів, нерестово-виросовувальних господарств перед рибогосподарською гідротехнікою ставиться багато складних і відповідальних завдань.

Наведемо перелік питань, що вирішуються рибогосподарською гідротехнікою в різних галузях рибориборства.

Ставкове рибориборство

1. Вибір ділянки під ставкове рибоводне господарство, складання проєктного завдання і робочих креслень.
2. Вибір конструкцій і місць розміщення гідротехнічних споруд у рибоводних ставкових господарствах.
3. У період експлуатації – нагляд за спорудами в різні періоди.

Рибориборство в природних водоймах

1. Дослідження природних водойм.
2. Призначення необхідних робіт і споруд для покращення режиму водойми як середовища перебування риб.
3. Призначення складу і кількості гідротехнічних споруд рибоводного заводу (водопостачальна система, садки, басейни, фільтри та ін.).
4. Будівництво рибопропускних споруд (рибоходів і рибопідіймачів) для забезпечення нересту в природних умовах.
5. Будівництво вугреходів.
6. Будівництво рибозахисних і рибозагороджувальних споруд.

Для вирішення вказаних питань рибогосподарська гідротехніка тісно пов'язана з інженерними і біологічними науками.

Для встановлення доцільності будівництва якого-небудь рибоводного підприємства необхідно базуватись на економіці, що дасть змогу вибрати найбільш технічно довершений та економічно доцільний варіант.

Розвиток рибогосподарської гідротехніки пов'язаний з розвитком ставкового рибництва і штучного риборозведення.

Застосування гідротехніки в рибоводстві починається із часу створення окремих рибоводних штучних ставків. Перші ставки були побудовані у XIII ст. в Троїце-Сергіївській лаврі (під Москвою). В XI ст. Борис Годунов у Царицині побудував став площею 80 га з гідротехнічними спорудами з каменю на розчині. Цей став існує і нині. У працях А. Т. Болотова – вченого, який один з перших поставив питання про розведення риби в ставках і озерах, зустрічаються статті, написані ним в другій половині XVIII і на початку XIX ст. з рекомендаціями з будівництва, обладнання і ремонту ставів.

У 1855 р. в Новгородській губернії був побудований перший у Росії рибоводний завод з русловими ставками, створеними греблями. На початок XX ст. в Росії було біля 500 ставкових господарств при поміщицьких маєтках і монастирях. Монастирські ставки були обладнані донними водоспусками – «монахами» з дерева і каменю.

Велика кількість рибоводних підприємств існує й нині. Гідротехнічні споруди виконуються з бетону і залізобетону переважно із застосуванням типових проєктів.

1.3. Групи гідротехнічних споруд, що застосовуються в рибництві

Кожне рибоводне підприємство (ставкове господарство, рибоводний завод та ін.) може бути введено в експлуатацію при наявності визначених гідротехнічних споруд. Виділяють такі групи гідротехнічних споруд.

I група – греблі, дамби – споруди для створення водойм того чи іншого призначення (головні ставки чи водосховища і рибоводні ставки різних категорій). У практиці рибництва проєктують і будують переважно земляні низьконапірні греблі.

II група – водоскидні споруди, або водоскиди, що розміщуються в тілі греблі або в обхід її для скидання надлишку паводкових та повеневих вод.

III група – споруди для водопостачання рибоводних ставків. До них належать:

- головні водозабірні споруди або головні шлюзи-регулятори, що розміщуються на початку (у голові) магістрального каналу;
- водоживильні канали, лотки, трубопроводи;
- регулювальні споруди на каналах (шлюзи-регулятори, перегороджувальні споруди);
- водовипуски з каналів у ставки;
- спряжувальні споруди (перепади та швидкотоки);
- перехідні споруди (акведуки та дюкери);
- аератори – спеціальні споруди для аерації води;
- фільтри – для попередження попадання непромислової (смітної) риби в канали і ставки.

IV група – споруди для осушення ставків. В цю групу входять:

- осушувальні та скидні канали;
- донні водоспуски;
- рибовловлювачі.

V група – рибозахисні та рибозагороджувальні споруди:

- механічні рибозагороджувачі;
- електрорибозагороджувачі;
- верховини ставків.

VI група – споруди для покращення шляхів міграції риби. До них належать:

- рибоходи;
- рибопідіймачі;
- вугреходи.

Усі вищезазначені гідротехнічні споруди розміщують у рибоводних господарствах залежно від місця і характеру джерела водопостачання (річка, озеро чи водонапірний басейн при механічній подачі води), від рельєфу місцевості і якості ґрунтів.

Під час проектування водопостачальної системи необхідно забезпечити подачу води самопливом від джерела водопостачання до користувача (ставки різної категорії) з використанням поздовжнього похилу місцевості.

Усі гідротехнічні споруди, що застосовуються в рибоводній практиці, проектують на основі гідравлічних, статичних розрахунків відповідно до будівельних норм і правил (ДБН, СНіП).

У рибоводній практиці широко застосовуються типові проекти гідротехнічних споруд, розроблені різними проектними організаціями.

Гідротехнічні споруди поділено на 4 класи наслідків (відповідальності): клас СС3 – споруди, що відповідають підвищеним вимогам; СС2-2 – середнім; СС2-1 в – нижчесереднім і в СС1 – мінімальним.

Гідротехнічні споруди можуть бути тимчасовими – що споруджуються тільки на період будівництва, і постійними. Усі тимчасові споруди відносять до класу СС1.

1.4. Гідротехнічні вузли

Гідротехнічний вузол, або скорочено **гідровузол**, – це комплекс гідротехнічних споруд, побудованих на одній ділянці річки і пов'язаних між собою призначенням і роботою (рис. 1.1, див. с. 12).

Гідротехнічний вузол створюється на малих річках у рибоводних господарствах для підняття рівня води до потрібної відмітки, забезпечення самопливного водопостачання рибоводних ставків, забору і подачі води з водосховища (головного ставка) у рибоводні ставки, повного спуску води з водосховища і скидання зайвих повеневих або паводкових вод з верхнього в нижній б'єф.

Верхній б'єф – це ділянка річки (акваторія), що прилягає до підпірної споруди з верхової сторони (за напрямком течії), нижній б'єф – відповідно ділянка річки (акваторія) з низової сторони. Верхній і нижній б'єфи різко відрізняються. У верхньому б'єфі створюється водосховище з розрахунковою підвищеною відміткою води. Течія у водосховищі уповільнюється, і в результаті

цього в ньому відкладаються наноси. У нижньому б'єфі витрати води в річці в порівнянні з побутовими зменшуються, швидкості течії значні, що може призвести до розмивів русла нижче греблі.

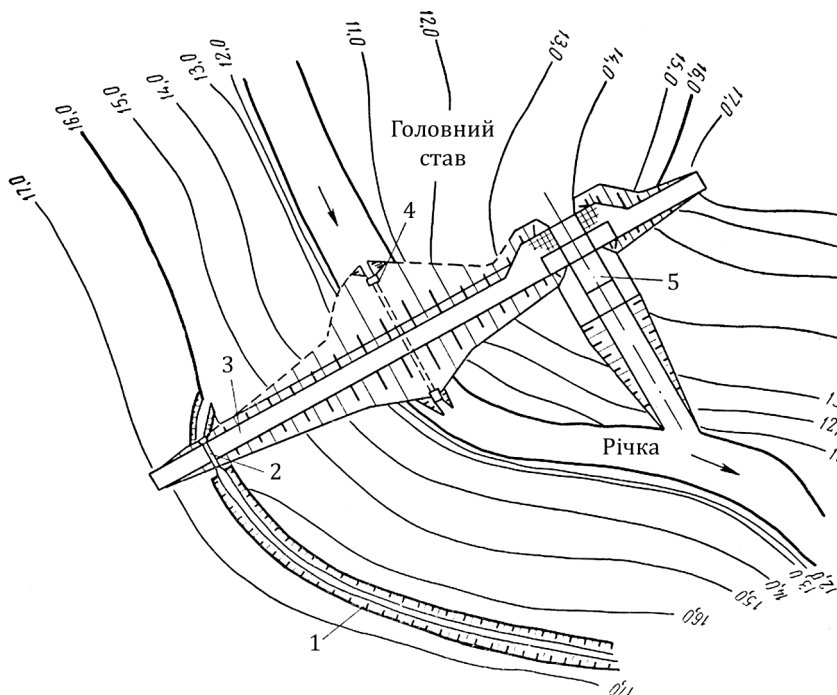


Рис. 1.1 – Схема головного гідротехнічного вузла:

- 1 – водоживильний канал; 2 – водозабір; 3 – гребля;
4 – водовипуск; 5 – водоскид

Усі споруди гідровузла пов'язані між собою, тому проектування його починають з компоновки (розміщення) споруд у складі гідровузла. Компоновка гідровузла полягає у виборі створу земляної греблі, виборі місць розміщення водозабірних і водоскидних споруд та прив'язці основних їх відміток (відмітки рівнів води у водосховищі, гребеня греблі, порога водоскиду тощо).

Створ греблі вибирається, по можливості, у найвужчому місці заплави річки з таким розрахунком, щоб був зручний скид